

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/019420 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 31/048,  
31/0216, 31/0392, B60K 16/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008917

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. August 2003 (12.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 38 329.4 16. August 2002 (16.08.2002) DE  
102 47 856.2 14. Oktober 2002 (14.10.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

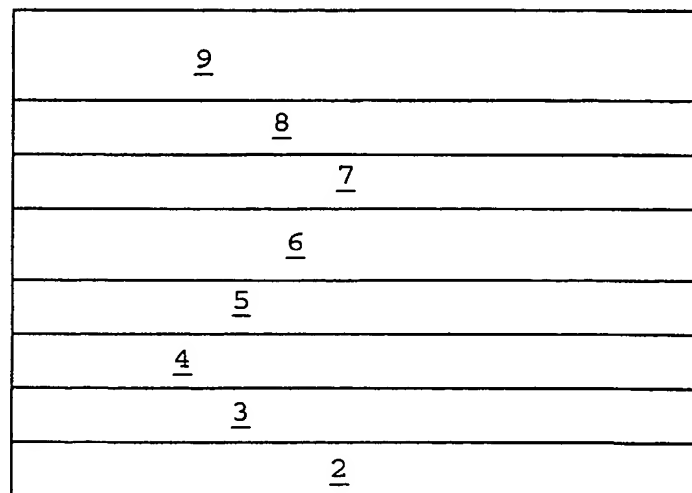
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KIBBEL, Horst  
[DE/DE]; Buchenstrasse 23, 89155 Erbach (DE).  
KONLE, Johannes [DE/DE]; Hirschstrasse 9, 89269  
Vöhringen (DE). KÖNIG, Ulf [DE/DE]; Scultetusweg  
2, 89075 Ulm (DE). PRESTING, Hartmut [DE/DE];  
Erhard-Grözingen-Strasse 64, 89134 Blaustein (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BODY PART OF A VEHICLE PROVIDED WITH A THIN-FILM SOLAR CELL AND THE PRODUCTION  
THEREOF(54) Bezeichnung: KAROSSERIETEIL EINES FAHRZEUGES MIT EINER DÜNNSCHICHTSOLARZELLE UND SEIN ER-  
STELLUNGSVERFAHREN

1 →



(57) Abstract: The invention relates to a body part of a vehicle provided with a support and with a transparent covering layer. A thin-film solar cell is applied to said support. The support, together with the thin-film solar cell, is covered by the transparent covering layer. The transparent covering layer consists of a paint layer, particularly a clear varnish layer. The thin-film solar cell is a CIS-, CIGS-, CdTe- or an Si-based (particularly Si/SiGe) thin-film solar cell.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Karosserieteil eines Fahrzeuges mit einem Träger und einer transparenten Deckschicht. Auf dem Träger ist eine Dünnschichtsolarzelle aufgebracht. Der Träger mit Dünnschichtsolarzelle ist von der transparenten Deckschicht bedeckt. Die transparente Deckschicht stellt eine Lackschicht insbesondere eine Klarlackschicht dar. Die Dünnschichtsolarzelle ist eine CIS-, CIGS-, eine CIGSS-, eine CdTe- oder eine Si-basierende (insbesondere Si/SiGe) Dünnschichtsolarzelle.

WO 2004/019420 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

KAROSSERIETEIL EINES FAHRZEUGES MIT EINER DÜNNSCHICHTSOLARZELLE UND SEIN  
ERSTELLUNGSVERFAHREN

5 Der typische Aufbau eines Karosserieteils eines Fahrzeuges zeigt einen Träger, der regelmäßig aus einer in Form gepressten Stahltafel besteht. Dieser Träger wird mit mehreren Lack-  
schichten versehen, die insbesondere eine Grundlackierung, eine oder mehrere Farblackierung und eine transparente Deck-  
10 schicht in Form eines Klarlackes aufweisen. Durch diese Lackierungen, die durch Tauchbäder oder Aufspritzen aufgebracht werden, ist eine sehr widerstandsfähige Schutzschicht für den Träger geschaffen. Zudem zeichnet sich das Karosserieteil durch seine besondere ästhetische Wirkung aus.

15 Es ist darüber hinaus bekannt, an Häusern Solarzellen in Solarpanelen anzuordnen. Die Firmen Ebara Solar Inc. und United Solar Systems Corp. bieten derartige Solarpaneele in ihrem Produktprogramm an. Die darin verwendeten Solarzellen stellen  
20 Dünnschichtsolarzellen dar. Informationen über die Produktpalette und die Funktionsweise sind auf der Internetseite [www.ebarasolar.com](http://www.ebarasolar.com) oder [www.unisolar.com](http://www.unisolar.com) zu erhalten.

Es ist Aufgabe der Erfindung ein Karosserieteil und ein Ver-  
25 fahren zu dessen Herstellung anzugeben, das eine ansprechende ästhetische Wirkung aufweist und geeignet ist, Energie zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Karosserieteil mit den  
30 Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zur Her-

stellung eines Karosserieteils mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

5      Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung betrifft ein Karosserieteil eines Fahrzeuges, welches einen Träger insbesondere aus Metall, vorzugsweise aus Stahl oder aus Kunststoff, aufweist. Zum Schutz und zur Erreichung der gewünschten optischen und ästhetischen Wirkung des Karosserieteils ist dieses mit einer transparenten Deckschicht insbesondere aus einem kratzfesten Kunstharzlack versehen. Diese transparente Deckschicht gewährleistet einen mechanischen und chemischen Schutz des Karosserieteils. Hierdurch ist die Langlebigkeit des Karosserieteils in besonderem Maße gewährleistet. Zwischen dem ggf. bereichsweise gekrümmten Träger und der transparenten Deckschicht sind erfindungsgemäß auf dem Träger eine oder mehrere Dünnschichtsolarzelle aufgebracht.

20

Damit gelingt es, eine Energieversorgung durch eine oder mehrere in das Karosserieteil integrierte, mit einer transparenten Deckschicht bedeckten Dünnschichtsolarzelle zu erreichen und damit Energie für das Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen. Diese Energie stellt eine regenerative Energie dar, die insbesondere auch im Standbetrieb zur Verfügung steht. Die transparente Deckschicht wird bevorzugt als Klarlackschicht ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Wahl einer Dünnschichtsolarzelle, die vorzugsweise eine Kupfer-Indium-Diselenid-Dünnschichtsolarzelle (CIS-Dünnschichtsolarzelle;  $\text{CuInSe}_2$ ) oder eine Kupfer-Indium-Gallium-Selenid-Dünnschichtsolarzelle (CIGS-Dünnschichtsolarzelle;  $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ ) oder eine Kupfer-Indium-Gallium-Sulfid-Selenid-Dünnschichtsolarzelle (CIGSS-Dünnschichtsolarzelle;  $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{S}_y\text{Se}_{2-y}$ ), eine CdTe-Dünnschichtsolarzelle oder eine Si-/SiGe-Dünnschichtsolarzelle darstellt, gelingt es, ein Karosserieteil eines Fahrzeuges anzugeben, das in den Fertigungsprozess eines

35

Fahrzeugs integrierbar ist und die notwendige Widerstandsfähigkeit zeigt. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, dass ein Aufbringen der Dünnschichtsolarzelle auf einen Glasträger und ein Überziehen dieser Glasanordnung mit einer zusätzlichen Glasdeckschicht zur Bildung einer sandwichartigen Anordnung aus mehreren Glasschichten, die die dazwischen angeordnete Dünnschichtsolarzelle vor äußerem schädlichen Einfluß schützen, wie sie in Solarmodulen für Häuser bekannt sind, nicht Gegenstand der Erfindung ist. Diese Anordnungen sind nicht in einen Fertigungsprozess eines Karosserieteils für ein Automobil integrierbar.

Besonders bewährt haben sich Dünnschichtsolarzellen nach der CIS-, der CIGS-, der CIGSS-, der CdTe- oder auch der Si-basierenden Technologie, wie sie aus der Entwicklung der Dünnschichtsolarzellen auch für die Anwendung in Solarmodulen für den Einsatz im Hausbau bekannt sind.

Bei der Erfindung hat es sich besonders bewährt, die Dünnschichtsolarzelle nicht nur als einfache Zelle, sondern als monolytische Tandemzelle oder als Multizellen zu realisieren, die typischerweise für unterschiedliche Spektralbereiche des Sonnenlichtes unterschiedlich empfindlich sind. Hierdurch ist eine sehr effiziente Ausnutzung des eingestrahlten breitbandigen Lichtes zur Umwandlung in elektrische Energie gegeben.

Es hat sich besonders bewährt, zwischen der transparenten Deckschicht und der Dünnschichtsolarzelle eine Zwischenschicht insbesondere aus Cadmium-Sulfid (CdS) oder aus Zink-Selenid (ZnSe) anzuordnen. Durch die Einführung einer derartigen dünnen Zwischenschicht ist die Effizienz der Solarzelle wesentlich erhöht. Darüber hinaus gelingt es, die empfindlichen solaraktiven Schichten der Zelle durch die Zwischenschicht noch weiter vor störenden äußeren Einflüssen, insbesondere chemischen oder mechanischen Einflüssen, die durch den Fahrbetrieb eines Fahrzeuges gegeben sind, zu schützen. Die Zwischenschicht wird dabei bevorzugt mittels CBD (Chemi-

cal Bath Deposition) oder CVD (Chemical Vapour Deposition) oder PVD (Physical Vapour Deposition) aufgebracht. Die verwendete Zwischenschicht ist typischerweise unter 50 nm stark. Durch die bevorzugte Abscheidung der Zwischenschicht in einem chemischen Bad (CBTD) ist gewährleistet, dass die Oberfläche der solaraktiven Schichten der Solarzelle, deren Rauigkeit deutlich größer ist als die Pufferschichtdicke, vollständig bedeckt wird und dadurch der besondere Schutz und die Pufferwirkung gegeben ist. Durch diese Eigenschaften gelingt es, ein Karosserieteil anzugeben, das eine Solarzelle mit hohem Wirkungsgrad und hoher Qualität und Beständigkeit aufweist. In besonders bevorzugten Systemen gelingt es durch geeignete Wahl der Zwischenschicht den Wirkungsgrad von 4 % auf über 8 % zu steigern.

Um die Widerstandsfähigkeit des Karosserieteils mit einer oder mehreren Dünnschichtsolarzellen noch weiter zu verbessern, hat es sich bewährt, unterhalb der transparenten Deckschicht und oberhalb der Dünnschichtsolarzelle eine Schicht aus Tefzel vorzusehen. Tefzel ist ein Produkt der Fa. DuPont. Es stellt ein Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE) dar. Durch die Verwendung von Tefzel, das insbesondere als Folie auf den Träger mit Dünnschichtsolarzelle aufgebracht wird, gelingt es, ein sehr widerstandsfähiges und dauerhaftes Karosserieteil mit Dünnschichtsolarzelle zu realisieren. Diese Widerstandsfähigkeit wird erreicht, ohne dass eine wesentliche Wirkungsgradverschlechterung der Solarzelle gegeben ist. Die Tefzelschicht gewährleistet neben dem mechanischen oder chemischen Schutz einen Schutz vor unerwünschter Alterung der solaraktiven Zelle. Dabei ist durch die flexible Struktur und das geringe spezifische Gewicht von Tefzel eine besondere Eignung für den Automobilbau gegeben.

Es hat sich besonders bewährt, den Träger eines Karosserieteils aus Metall dahingehend zu strukturieren, dass er als Elektrode für die Dünnschichtsolarzelle verwendet werden kann. Hierdurch wird es möglich, einen sehr einfachen Aufbau des

Karosserieteils mit einer oder mehreren Dünnschichtsolarzellen zu realisieren und dadurch die Kosten für das Karosserieteil mit Dünnschichtsolarzelle zu senken.

5 Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Dünnschichtsolarzelle und dem Träger aus Metall, insbesondere aus Stahl, eine Trennschicht angeordnet. Die Trennschicht ist vorzugsweise aus Polyimid oder aus Raumtemperatur-Vernetzendem-Silikon (RTV-Silikon). Durch diese  
10 Trennschicht ist einerseits eine elektrische Isolation der Dünnschichtsolarzelle gegen den Träger geschaffen, andererseits aber auch eine sehr effiziente Kapselung der Dünnschichtsolarzelle insbesondere in Verbindung mit einer Schicht aus Tefzel, die einen besonderen mechanischen und  
15 chemischen Schutz der Dünnschichtsolarzelle ermöglicht. Darüber hinaus wird durch die Trennschicht ein Ausgleich zwischen dem unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhalten des Trägers und der Dünnschichtsolarzelle geschaffen. Gerade bei einem Träger aus Stahl ist dies von besonderer Bedeutung.  
20 Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, die Polyimidschicht mittels Aufsprühen oder Aufschleudern auf den Träger, der vorzugsweise aus Stahlblech besteht, aufzubringen. Insbesondere das Aufsprühen hat sich im Fahrzeugbau besonders bewährt.

25 Als elektrische Kontakte für die Dünnschichtsolarzelle wurden vorzugsweise für die oberen Elektroden Indium-Zinn-Oxid (ITO) und für die unteren Elektroden Kupfer, Stahl, Kovar oder Molybdän vorgesehen. Durch diese Verwendung von speziellen Elektrodenmaterialien ist eine sehr wirksame Dünnschichtsolarzelle gegeben, die auch für den Einsatz im Automobilbereich  
30 geeignet ist. Dabei erweist sich das Indium-Zinn-Oxid als sehr vorteilhafte obere Elektrode, da sie das Sonnenlicht nur unwesentlich absorbiert, so dass die aktive Schicht der Dünnschichtsolarzelle sehr effizient die Lichtenergie in elektrische  
35 Energie umwandeln kann. Die Elektroden werden bevorzugt aufgesputtert bzw. durch Aufdampfen aufgebracht.

Durch die verwendeten Elektrodenmaterialien ist neben den vorgesehenen Schutzschichten insbesondere durch die transparente Deckschicht vorzugsweise aus kratzfestem Kunstharzlack  
5 eine für sich nicht ausreichende, aber in Kombination sehr vorteilhafte mechanische und chemische Schutzwirkung erreicht.

Durch die Verwendung einer Farbschicht im Bereich oberhalb  
10 der aktiven Schichten der Dünnschichtsolarzelle, insbesondere im Bereich der Tefzelschicht oder der Zwischenschicht oder der transparenten Deckschicht gelingt es einen sehr angenehmen, ästhetisch ansprechenden Eindruck des Karosserieteils mit Dünnschichtsolarzelle zu erreichen, welcher mit den ande-  
15 ren Karosserieteilen des Fahrzeuges ästhetisch gut zusammenpassen kann. Durch die Verwendung geeigneter Farbschichten, die besonders durch die Tefzelschicht, die Zwischenschicht und/oder die transparente Deckschicht gebildet werden, ist es möglich, denselben einheitlichen Farbeindruck für das Karos-  
20 serieteil zu erreichen, wie er für das restliche Fahrzeug gegeben ist. Hierdurch gelingt es, nicht nur ein sehr funktionelles Karosserieteil zu schaffen, sondern auch ein ästhetisch sehr ansprechendes und damit gut verkäufliches Karosserieteil und damit auch ein sehr ansprechendes Fahrzeug mit  
25 einem solchen Karosserieteil zu schaffen.

Weiterhin besteht neben der Möglichkeit ausschließlich eine separate Farbschicht zur Schaffung einer ansprechenden äußeren Gestaltung vorzusehen ergänzend oder eigenständig durch  
30 Wahl der Schichtstärke bzw. der Auswahl einzelner Schichten der Dünnschichtsolarzelle zielgerichtet bestimmte Farbeindrücke hervorzurufen. Wird eine CdS-Dünnschichtsolarzelle von nicht zu dünner Schichtstärke gewählt, so entsteht aufgrund einer Bandlücke im Bereich von 2,5 eV ein grünlicher Farbein-  
35 druck, wohingegen bei der Verwendung einer CIS- oder einer CIGSS-Dünnschichtsolarzelle aufgrund der Bandlücke im Bereich von 1 eV oder 1,55 eV ein rötlicher Farbeindruck. Ein bläu-



licher Farbeindruck lässt sich durch die Verwendung einer ZnO-Schicht erreichen. Durch eine Kombination dieser Schichten in unterschiedlichen Schichtstärken und durch die mögliche Ergänzung mit einer zusätzlichen Farbschicht lassen sich  
5 verschiedensten Farbeindrücke erreichen. Die Ausnutzung dieser Farbwirkung bestimmter Schichten der Dünnschichtsolarzellen war nicht erwünscht und war auch dementsprechend bisher nicht verwendet worden.

10 Von besonderer Bedeutung sind Karosserieteile mit gekrümmter Oberfläche, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines derartigen erfindungsgemäßen Karosserieteils hergestellt wurden. Im Gegensatz zu einer vorgefertigten Dünnschichtsolarzelle, wie sie aus den vorgefertigten Solar-  
15 modulen für den Hausbau bekannt sind, lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Karosserieteils auch solche mit gekrümmten Oberflächen realisieren, was den Einsatz derartiger Dünnschichtsolarzellen erheblich erweitert. Beispielfhaft lassen sich durch die  
20 Erfindung flächige, gekrümmte Karosserieteile, wie Fahrzeugdächer, Kofferraumdeckel, Motorhauben, Kotflügel, Türen oder auch Stoßfänger realisieren.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines  
25 Karosserieteils werden nach der Herstellung des Trägers insbesondere durch Umformen von Stahlplatten, die verschiedenen Schichten der Dünnschichtsolarzelle schrittweise aufgebracht. Dabei werden insbesondere die zusätzlichen Schichten wie die Polyimidschicht, die Zwischenschicht und/oder die Tefzel-  
30 schicht vor der Aufbringung einer transparenten Deckschicht aufgebracht. Die transparente Deckschicht wird vorzugsweise als Kunstharzlack im Rahmen eines Tauchbades des Karosserieteils aufgebracht. Durch dieses Herstellen des Karosserieteils ist ein sehr funktionelles und widerstandsfähiges Ka-  
35 rosserieteil mit Solarzelle realisiert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines beispielhaften Aufbaus eines Karosserieteils erläutert.

Fig. 1 zeigt den Aufbau eines Karosserieteils 1.

5

Das Karosserieteil 1 zeigt einen Träger 2 aus einem Karosserieblech, welches aus Stahl besteht. Auf den Träger 2 ist mittels Aufsprühen eine Polyimidschicht 3 aufgebracht. Diese Polyimidschicht 3 ist zur elektrischen Isolation und zur mechanischen und chemischen Kapselung der nachfolgenden Dünnschichtsolarzelle vorgesehen. Auf die Polyimidschicht 3 folgt die untere Elektrode 4, welche aus Molybdän gebildet ist. Die untere Elektrode 4 aus Molybdän ist durch Aufspucken realisiert worden. Auf die untere Elektrode 4 folgt die solaraktive np-Schichtenfolge 6, 5. Diese Dünnschichtsolarzelle ist vom CIGSS-Typ, dabei ist die p-dotierte Schicht 5 aus einem Kupfer(Cu) - Indium(In) - Gallium(Ga) - Selen(Se) - Schwefel(S)-Kristall gebildet, während die n-dotierte Schicht 6 aus Cadmiumsulfid gebildet ist. Die obere Elektrode 7 wird durch n-dotiertes Indium-Zinn-Oxid (ITO) gebildet. Die Indium-Zinn-Oxid-Schicht 7 stellt einen transparenten elektrischen Kontakt dar, der mittels Aufdampfen auf die solaraktiven Schichten 5, 6 aufgebracht wird. Er läßt aufgrund seiner Transparenz das Sonnenlicht weitgehend ungehindert durch, so dass es durch die solaraktiven Schichten 5, 6 in elektrische Energie gewandelt und von den beiden Elektroden 4, 7 abgeleitet werden kann.

Die solaraktiven Schichten 5, 6 werden durch die Elektroden 4, 7 und die Polyimidschicht 3 sowie oberhalb durch eine Tefzelschicht 8 umschlossen. Durch diese Umschließung ist eine Kapselung und damit ein mechanischer und chemischer Schutz der Dünnschichtsolarzelle gegeben, was zu einer sehr dauerhaften, widerstandsfähigen und wirksamen Anordnung aus Karosserieteil mit Träger und Dünnschichtsolarzelle führt. Diese Widerstandsfähigkeit wird durch einen transparenten, kratzfesten Kunstharzlack 9, der insbesondere durch ein Tauchbad

aufgebracht wird, noch weiter verbessert, was zudem zu einer verbesserten Widerstandsfähigkeit des Karosserieteils gegen Korrosion führt. Durch den verwendeten Klarlack ist eine weitgehend einheitlich optische Wirkung des Karosserieteils 1 in dem Zusammenwirken mit den anderen Karosserieteilen des Fahrzeugs, welche mit dem selben Klarlack überzogen sind, gegeben. Darüber hinaus ist durch eine geeignete Einfärbung des Klarlackes 9 eine angepaßte optische farbliche Wirkung des Karosserieteils 1 mit Dünnschichtsolarzelle im Verhältnis zu den anderen Karosserieteilen des Fahrzeugs gegeben.

Durch eine angepaßte Anordnung der unterschiedlichen Zellen der Dünnschichtsolarzelle und eine passende Kontaktierung der verschiedenen Zellen miteinander lassen sich, insbesondere durch eine passende Verschaltung der Zellen untereinander mittels einer sogenannten via-hole-Kontaktierung der oberen Schichtelektroden 7 mit den unteren Schichtelektroden 4, Solarzellenanordnungen gewünschter Ausgangsspannung und Energiedichte erreichen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die erfindungsgemäße Realisierung eines Karosserieteils mit Dünnschichtsolarzelle ein sehr funktionelles Karosserieteil geschaffen ist, das neben der Funktion der Energieversorgung durch die Umsetzung der Solarenergie in elektrische Energie, auch die Anforderungen an mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit sowie die Anforderungen an ästhetische Wirkung in vorteilhafter Weise realisiert.

Patentansprüche

1. Karosserieteil eines Fahrzeuges mit einem Träger und einer transparenten Deckschicht,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass auf dem Träger wenigstens eine Dünnschichtsolarzelle aufgebracht ist und der Träger mit Dünnschichtsolarzelle von der transparenten Deckschicht bedeckt ist.
2. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die transparente Deckschicht eine Lackschicht insbesondere eine Klarlackschicht darstellt.
3. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dünnschichtsolarzelle eine CIS-, CIGS-, eine CIGSS-, eine CdTe- oder eine Si-basierende Dünnschichtsolarzelle darstellt.
4. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen der transparenten Deckschicht und der Dünnschichtsolarzelle eine Zwischenschicht insbesondere aus CdS oder ZnSe angeordnet ist.
5. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen der transparenten Deckschicht und der Dünnschichtsolarzelle eine Schicht aus Tefzel angeordnet ist.

6. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen dem Träger aus Metall, insbesondere aus Stahl, und der Dünnschichtsolarzelle eine Trennschicht insbesondere aus Polyimid oder RTV-Silikon angeordnet ist.
7. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Träger aus Metall, insbesondere aus Stahl, vorgesehen ist, der als Elektrode der Dünnschichtsolarzelle verwendet wird.
8. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als elektrische Kontakte für die Dünnschichtsolarzelle die oberen Elektroden unter Verwendung von Indium-Zinn-Oxid und die unteren Elektroden unter Verwendung von Kupfer, Aluminium, Stahl, Kovar oder Molybdän ausgebildet sind.
9. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass auf der der transparenten Deckschicht zugeordneten Seite der Dünnschichtsolarzelle eine Farbschicht vorgesehen ist, welche insbesondere durch die transparente Deckschicht oder durch die Schicht aus Tefzel gebildet wird.
10. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Träger eine gekrümmte Oberfläche aufweist.

11. Karosserieteil eines Fahrzeuges nach Anspruch 10,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Karosserieteil ein Teil eines Fahrzeugdaches, o-  
der eines Kofferraumdeckels, einer Motorhaube oder Kot-  
flügels, Tür oder Stoßfänger darstellt.
12. Verfahren zur Herstellung eines Karosserieteils nach ei-  
nem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9 gekennzeichnet  
durch die Herstellung des Trägers,  
durch das schrittweise Aufbringen der verschiedenen  
Schichten der Dünnschichtsolarzelle insbesondere mit zu-  
sätzlichen Schichten auf den Träger und  
durch das abschließende Aufbringen einer transparenten  
Deckschicht insbesondere eines Klarlackes.

Figur 1

1 →

<u>9</u>
<u>8</u>
<u>7</u>
<u>6</u>
<u>5</u>
<u>4</u>
<u>3</u>
<u>2</u>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08917

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L31/048 H01L31/0216 H01L31/0392 B60K16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 65 530 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 July 2002 (2002-07-04) the whole document	1-12
X	US 6 061 977 A (TOYAMA NOBORU ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16) column 28, line 24-60; figure 20	1
A	US 5 228 925 A (NATH PREM ET AL) 20 July 1993 (1993-07-20) column 4, line 33-41	5
A	US 2001/039960 A1 (SHUGAR DANIEL S ET AL) 15 November 2001 (2001-11-15) abstract	
	---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

11 November 2003

Date of mailing of the International search report

26/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Werner, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/08917

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 075 (E-390), 25 March 1986 (1986-03-25) &amp; JP 60 220977 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 5 November 1985 (1985-11-05) abstract</p> <p>-----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08917

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10065530	A	04-07-2002	DE 10065530 A1	04-07-2002
			WO 02053408 A1	11-07-2002
			EP 1272371 A1	08-01-2003
			US 2003140961 A1	31-07-2003
US 6061977	A	16-05-2000	JP 2974485 B2	10-11-1999
			JP 5218469 A	27-08-1993
			US 5885725 A	23-03-1999
			US 5500055 A	19-03-1996
			US 5589403 A	31-12-1996
			AT 166184 T	15-05-1998
			AU 667071 B2	07-03-1996
			AU 3280993 A	12-08-1993
			DE 69318435 D1	18-06-1998
			DE 69318435 T2	05-11-1998
			DK 554877 T3	07-10-1998
			EP 0554877 A1	11-08-1993
			ES 2118147 T3	16-09-1998
			KR 9601188 B1	19-01-1996
			US 5981867 A	09-11-1999
US 5228925	A	20-07-1993	AU 3330493 A	28-07-1993
			WO 9313562 A1	08-07-1993
US 2001039960	A1	15-11-2001	US 6313394 B1	06-11-2001
			US 2002174889 A1	28-11-2002
			AU 2741200 A	25-08-2000
			CA 2327289 A1	10-08-2000
			EP 1070001 A1	24-01-2001
			JP 2002536948 T	29-10-2002
			WO 0046056 A1	10-08-2000
JP 60220977	A	05-11-1985	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08917

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L31/048 H01L31/0216 H01L31/0392 B60K16/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 65 530 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Juli 2002 (2002-07-04) das ganze Dokument	1-12
X	US 6 061 977 A (TOYAMA NOBORU ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 28, Zeile 24-60; Abbildung 20	1
A	US 5 228 925 A (NATH PREM ET AL) 20. Juli 1993 (1993-07-20) Spalte 4, Zeile 33-41	5
A	US 2001/039960 A1 (SHUGAR DANIEL S ET AL) 15. November 2001 (2001-11-15) Zusammenfassung	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Werner, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08917

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 010, no. 075 (E-390),  25. März 1986 (1986-03-25)  &amp; JP 60 220977 A (HITACHI SEISAKUSHO KK),  5. November 1985 (1985-11-05)  Zusammenfassung  -----</p>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/08917

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10065530 A	04-07-2002	DE 10065530 A1	04-07-2002
		WO 02053408 A1	11-07-2002
		EP 1272371 A1	08-01-2003
		US 2003140961 A1	31-07-2003
US 6061977 A	16-05-2000	JP 2974485 B2	10-11-1999
		JP 5218469 A	27-08-1993
		US 5885725 A	23-03-1999
		US 5500055 A	19-03-1996
		US 5589403 A	31-12-1996
		AT 166184 T	15-05-1998
		AU 667071 B2	07-03-1996
		AU 3280993 A	12-08-1993
		DE 69318435 D1	18-06-1998
		DE 69318435 T2	05-11-1998
		DK 554877 T3	07-10-1998
		EP 0554877 A1	11-08-1993
		ES 2118147 T3	16-09-1998
		KR 9601188 B1	19-01-1996
		US 5981867 A	09-11-1999
US 5228925 A	20-07-1993	AU 3330493 A	28-07-1993
		WO 9313562 A1	08-07-1993
US 2001039960 A1	15-11-2001	US 6313394 B1	06-11-2001
		US 2002174889 A1	28-11-2002
		AU 2741200 A	25-08-2000
		CA 2327289 A1	10-08-2000
		EP 1070001 A1	24-01-2001
		JP 2002536948 T	29-10-2002
		WO 0046056 A1	10-08-2000
JP 60220977 A	05-11-1985	KEINE	